# 拱殖嗜渣螨各发育阶段的体表形态观察

刘 婷[1,2,3], 金道超[1,3,*]

(1. 贵州大学昆虫研究所, 贵阳 550025; 2. 皖南医学院医学寄生虫学教研室, 安徽芜湖 241000;
3. 贵州大学昆虫资源开发利用省级特色重点实验室, 贵阳 550025)

**摘要:**【目的】观察和认识拱殖嗜渣螨 *Chortoglyphus arcuatus* 不同发育阶段主要外部形态特征及超微结构。【方法】用啤酒酵母粉纯化饲养拱殖嗜渣螨,选取不同发育阶段个体清洁后,分别利用体视显微镜、光学显微镜以及扫描电子显微镜对螨体颜色、形态特征、局部特征以及超微结构进行观察。【结果】成螨颜色为鲜明的淡棕红色,其他发育阶段均为乳白色。躯体硬,卵圆形。无背横沟划分前足体和后半体。螯肢发达,螯钳剪状,有纵纹,具明显的齿。外顶毛有栉齿。颚体基部腹面有细横纹。体躯刚毛短,光滑。雌螨生殖孔位于Ⅲ和Ⅳ基节之间,覆有骨化的生殖板。生殖板后缘光滑、弓形。雄螨阳茎位于Ⅰ和Ⅱ基节之间,长且弯曲、管状。有肛吸盘,漏斗状。有跗节吸盘。【结论】本研究补充了拱殖嗜渣螨文献未记载的一些特征,如卵、幼螨和若螨体色,螯肢背面和颚体腹面刻纹等,有助于该螨及其近缘种的快速鉴定和分类研究。

**关键词:** 拱殖嗜渣螨; 体表形态; 显微结构; 超微结构; 发育阶段

**中图分类号:** Q964 **文献标识码:** A **文章编号:** 0454-6296(2014)06-0737-08

# Observations on the external morphology of different developmental stages of *Chortoglyphus arcuatus* (Sarcoptiformes: Chotoglyphidae)

LIU Ting[1,2,3], JIN Dao-Chao[1,3,*] (1. Institute of Entomology, Guizhou University, Guiyang 550025, China; 2. Department of Parasitology, Wannan Medical College, Wuhu, Anhui 241000, China; 3. The Provincial Special Key Laboratory for Development and Utilization of Insect Resources, Guizhou University, Guiyang 550025, China)

**Abstract**:【Aim】To observe and understand the main morphological characteristics and ultrastructure of different developmental stages of *Chortoglyphus arcuatus*.【Methods】Pure experimental population of *C. arcuatus* was fed with brewer's yeast powder. Then, morphological characteristics of the mites at different developmental stages were observed in detail under the stereomicroscope, optical microscope and scanning electron microscope, respectively.【Results】Body color is bright pale red brown in adult stage, while milky white in other developmental stages. The idiosoma is firm with oval outline. The dorsal transverse groove is absent between the propodosoma and the hysterosoma. The chelicera is well developed with shears-shaped chela bearing distinct tooth and striae. The basal region of venter of gnathosoma has fine transverse striae. External vertical setae are clearly pectinate. All the body setae are short and smooth. The genital opening of the female is covered by paired and sclerotized genital plates between coxae Ⅲ and Ⅳ, of which posterior margins are smooth and bow-like curved. The penis of the male is long, curved and tube-liked, and located between coxae Ⅰ and Ⅱ. Anal suckers are funnel-shaped. Tarsal suckers are present.【Conclusion】Some characteristics or features, such as body color at egg, larval and nymphal stage, decoration on dorsal chelicerae and ventral gnathosoma, of *C. arcuatus* observed are the important additions to what described in early literatures and helpful for fast identification and taxonomic study of the mite and its relatives.

**Key words**: *Chortoglyphus arcuatus*; external morphology; micro-structure; ultrastructure; developmental stage

---

基金项目: 农业部农作物病虫鼠害疫情监测与防治项目(20130108); 贵州省科技创新人才基地-农林生物灾害防治人才基地专项(黔人领发〔2011〕1); 高等学校省级优秀青年人才基金(2012SQRL125)

作者简介: 刘婷, 女, 1979 年生, 山西洪洞人,博士研究生, 讲师, 研究方向为蜱螨学, E-mail: liuting2005ziliao@126.com

* 通讯作者 Corresponding author, E-mail: dcjin@gzu.edu.cn

收稿日期 Received: 2014-02-27; 接受日期 Accepted: 2014-05-29

拱殖嗜渣螨 *Chortoglyphus arcuatus* 隶属于蜱螨亚纲(Acari),疥螨目(Sarcoptiformes),食甜螨总科(Glycyphagoidea)嗜渣螨科(Chortoglyphidae)嗜渣螨属 *Chortoglyphus*。该螨是世界性分布的储藏物螨类,常与棕脊足螨 *Gohieria fuscus* 和粗脚粉螨 *Acarus siro* 同时发生,对红苜蓿种子危害严重(忻介六和沈兆鹏,1983;李朝品和武前文,1996)。该螨经常在储藏食品、麦子、大米、稻子等粮食以及动物饲料和中药材中危害,也可在面粉厂、纺织厂等仓库中被发现(张荣波和李朝品,2002;刘婷等,2012)。国内外调查研究表明,拱殖嗜渣螨不仅危害储藏物,也是发生在房屋的被褥、空调、地毯尘埃中的主要螨种之一(Ciftci *et al*., 2006; Pike and Wickens, 2008 ),国内调查到该螨的房屋环境涉及普通家庭、学生寝室、普通客房等(崔玉宝和王克霞,2003;贺骥和李朝品,2005;吕文涛等,2007;许礼发等,2012)。研究表明,结膜炎及哮喘病人中有 58% 测试人群对拱殖嗜渣螨皮试呈阳性。该类疾病的发生与螨接触量呈明显正相关(Boquete *et al*., 2006)。研究发现,拱殖嗜渣螨与屋尘螨 *Dermatophagoides pteronyssinus* 具有共同抗原,能引起过敏性鼻炎和哮喘等变态反应性疾病(Puerta *et al*., 1993)。

在螨性过敏性疾病的研究中,人们主要注重对粉尘螨和屋尘螨的研究,对拱殖嗜渣螨的危害及其经济和医学重要性的认识滞后,相应地较为忽视该螨的形态研究。Troupeau 于 1879 年定名描述该螨时,将其置于食酪螨属 *Tyrophagus*;1884 年 Berlese 将其并入嗜渣螨属。此后,其形态学记述仅散见于少数论著,如 Hughes (1976)在论著中记述过该螨;Domrow (1992)绘制了雌螨形态图;Kucerova 和 Stejskal(2009)仅做了卵的扫描电镜的研究,但仍然缺乏较为完整的显微和亚显微形态学资料。本研究利用体视显微镜、光学显微镜以及扫描电子显微镜对拱殖嗜渣螨螨体形态、颜色、局部特征以及超微结构进行了较为详细深入的观察和描述,以期为该螨的快速鉴别及分类学深入研究提供充分的形态学资料。

# 1　材料和方法

## 1.1　主要仪器和试剂

体视显微镜(日本 OLYMPUS, SZ2-ILST),光学显微镜(日本 OLYMPUS, BX51 型),显微数码 CCD (日本 OLYMPUS, DP71 型),扫描扫描电子显微镜(日本 JEOL, JMS-6490LA),数控微型超声波清洗机(帝旺德,1730 型)。霍氏封固剂(蒸馏水、水合氯醛、甘油、阿拉伯胶),乙醚。试剂均为分析纯。

## 1.2　标本来源

本研究所用拱殖嗜渣螨来自安徽省芜湖市某大学学生宿舍,经过多代纯化饲养后获得基础种群。该螨生活史包括卵、幼螨、第 1 若螨、第 3 若螨和成螨等 5 个阶段,为准确获得各龄期螨体,从基础种群取交尾后的成螨以啤酒酵母粉为饲料进行饲养,取其卵进行后续饲养,分龄期制备标本、观察。

## 1.3　体视显微镜标本制备和观察

用 0 号毛笔从饲料中挑取各龄期螨体于载玻片上,用洁净的毛笔将螨体周围粘附杂质清理干净。用乙醚麻醉螨体后,在连续变倍体视显微镜下观察螨体,将螨体放大到 $5.6\times10$ 倍,调整视野至清晰为止,观察并拍照。

## 1.4　光学显微镜标本制备和观察

挑取各龄期螨体,将螨体附着物用蒸馏水漂洗干净后置于滤纸上吸干水分。在洁净载波片上滴加一滴霍氏封固剂,将净螨挑入封固剂中,整姿,加盖玻片,置于酒精灯上微微爆沸,放置在 50℃ 烘箱中 48 ~72 h 后即可进行观察拍照。

## 1.5　扫描电子显微镜标本制备和观察

挑取各龄期螨体于加有双蒸水的 0.2 mL 离心管中,将离心管置于 3 L 微型数控超声波清洗机中清洗 10 min 后,取出置于滤纸上吸干水分,用乙醚麻醉螨体后,黏附在导电双面胶上固定,临界点干燥后,在扫描电镜下观察并拍照。

# 2　结果与分析

## 2.1　雌成螨体表形态

躯体长约 350 ~400 μm。卵圆形,体表颜色为鲜明的淡棕红色,半透明,表皮光滑,明亮。螨体质地较硬,背部明显拱形,前足体和后半体间无分界的背横沟(图 1)。躯体前缘凸出在颚体(gnathosoma)上方。因此背面观察只能看到颚体的前端(图 2: A)。颚体主要结构包括螯肢(chelicera)、磨叶(mala)、上唇(labrum)和须肢(palp)。颚体由关节膜与躯体相连,能自由活动。螯肢发达,螯钳(趾节)呈剪状,并有明显的齿(图 5: H)。螯肢背面可见细的纵纹(图 2: F)。颚体腹面基部有明显的横纹(图 2: D)。无前足体背板(图 2: C)。

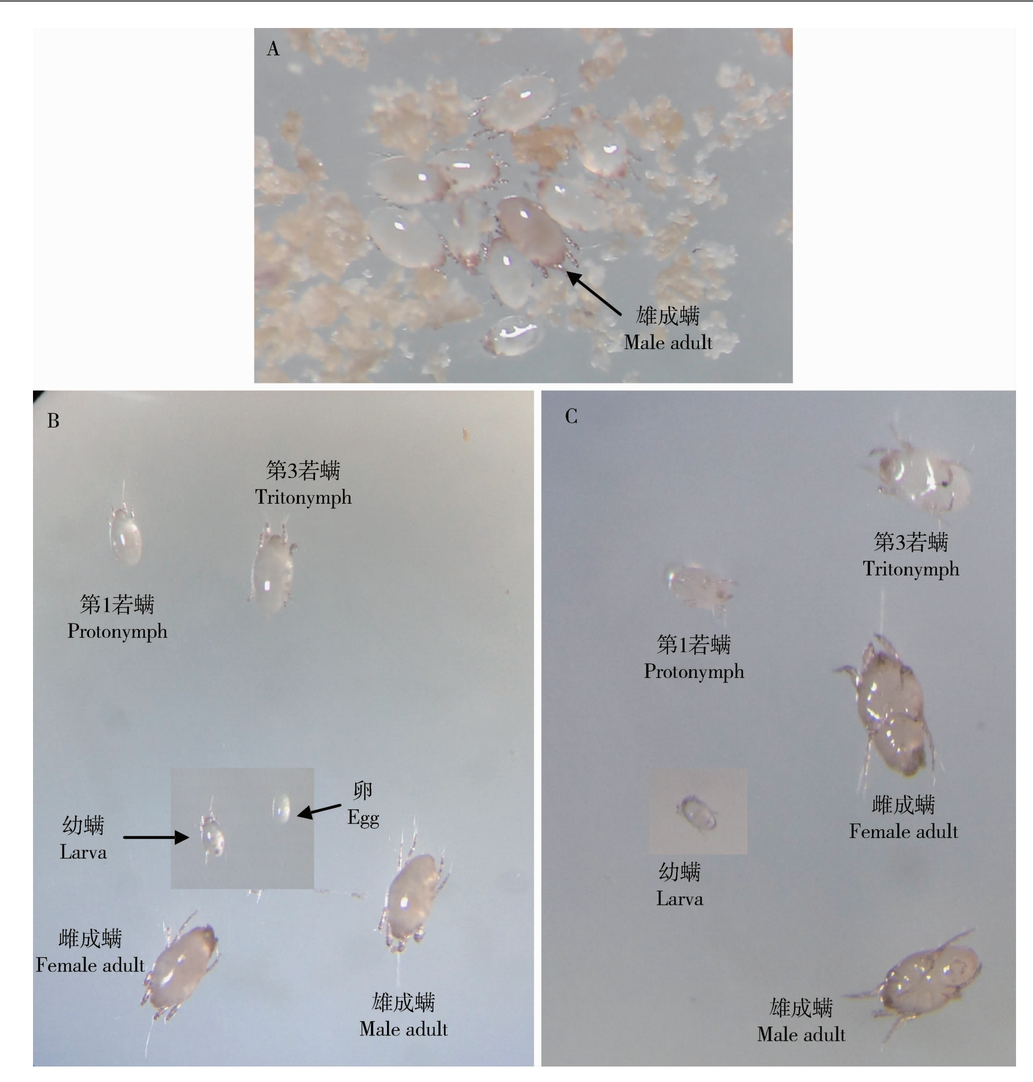



图 1　拱殖嗜渣螨各发育阶段外部形态体视显微镜观察

Fig. 1　Stereomicroscope images on external morphology of *Chortoglyphus arcuatus* at different developmental stages

A：箭头指示的是 1 头雄成螨，其余均为若螨 Arrow indicates the male adult, and others are nymphs；B：各龄期背面观 Dorsal view of all developmental stages；C：各龄期腹面观 Ventral view of all developmental stages.

躯体上的刚毛均细而短，约为 11 ~ 20 μm。内顶毛（internal verticals, vi）前伸；外顶毛（external verticals, ve）稍长，栉齿明显，几乎位于 vi 的同一水平线上。2 对胛毛［内胛毛（internal scapulars, sci）和外胛毛（external scapulars, sce）］在同一水平排成横列，彼此间的距离几乎相等。有 3 对肩毛［肩内毛（inner humerals, hi）和肩外毛（external humerals, he）和腹肩毛（ventral humerals, hv）］。背毛（dorsal setae）4 对（$d_1$，$d_2$，$d_3$，$d_4$）几乎纵列成二直线；具有 2 对侧毛［ 前侧毛（anterior lateral seta, la）和后侧毛（posterior lateral seta, lp）］（图 2：A，B）。基节上毛（supracoxal seta, ps）呈杆状，细小而稍有栉齿（图 2：G）。腹面肛毛较少，构造也比较简单。在基节Ⅰ，Ⅲ和Ⅳ上各有 1 对基节毛（coxal setae, cx）。Ⅰ表皮内突愈合成短的胸板。Ⅱ表皮内突较长，横贯躯体，与位于Ⅲ和Ⅳ基节之间的长骨片平行。Ⅲ和Ⅳ表皮内突不发达（图 2：B；图 5：B）。生殖孔位于Ⅲ和Ⅳ基节之间，被两块菱形的骨化生殖板（genital plate）所覆盖，两块板相互靠近的一端各有 3 个齿状突起，相互交错排列。生殖板后缘骨化明显、光滑、弓形弯曲，周围具有 3 对生殖毛（genital seta, g）（图 2：H；图 5：B）。肛孔接近躯体后缘，其两侧分布有肛毛（anal seta, a）5 对。躯体后端背面的小圆孔为交配囊（bursa copulatrix ）开口。有骶内毛（sacral internal seta, sai）和骶外毛（sacral internal seta, sae）各 1 对（图 2：I）。

足细长，从基部到端部分别为基节（paturon）、转节（trochanter）、股节（femur）、胫节（tibia）、跗节（tarsus）和前跗节（pretarsus）。末端为前跗节，前跗节明显，并附有小爪。跗节Ⅰ基部背面着生有第1

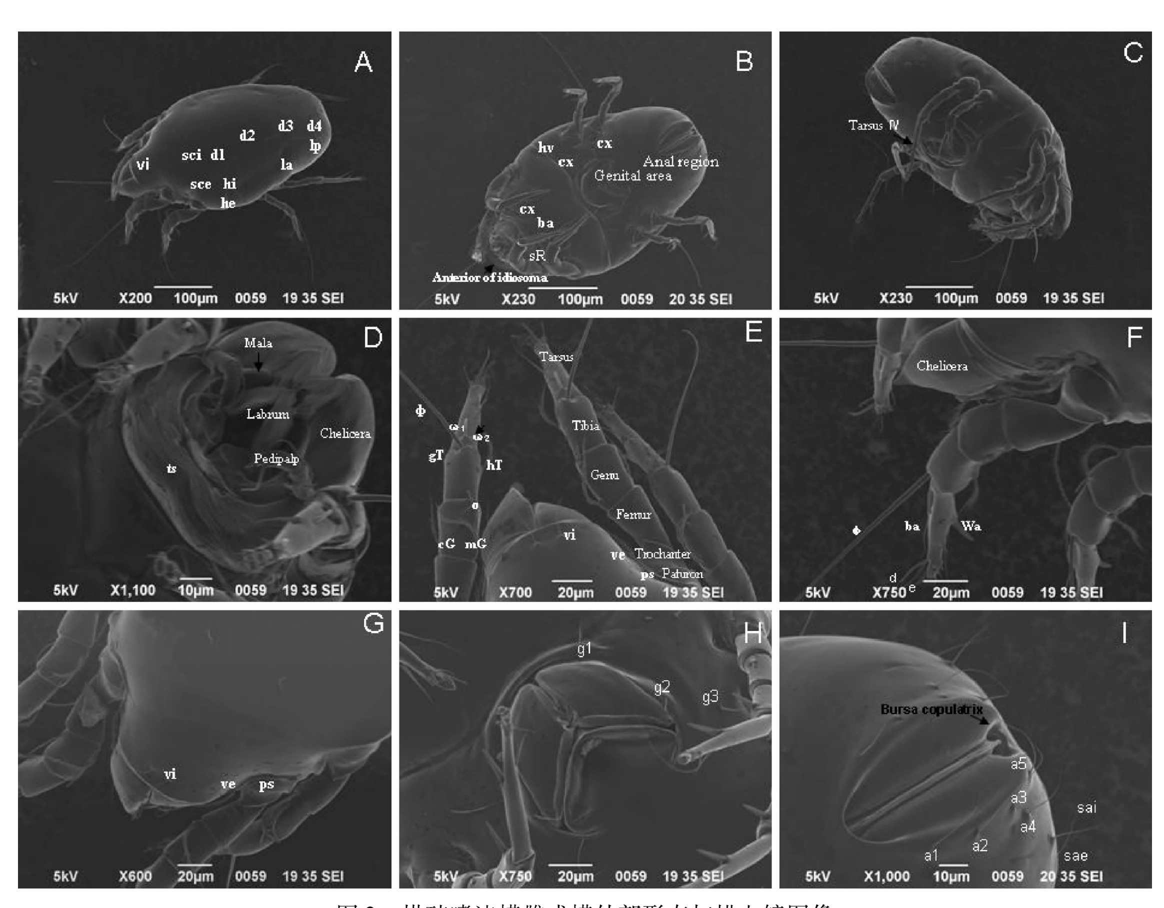



图 2　拱殖嗜渣螨雌成螨外部形态扫描电镜图像

Fig. 2　SEM images on external morphology of mature stages of *Chortoglyphus arcuatus*

A：整体背面观 Dorsal view of idiosoma；B：整体腹面观 Ventral view of idiosoma；C：整体腹侧观 Ventro-lateral view of idiosoma；D：颚体腹面观 Ventral view of gnathosoma；E：足Ⅰ背面观 Ventral view of leg Ⅰ；F：颚体背面观 Dorsal view of gnathosoma；G：前半体背面观 Dorsal view of proterosoma；H：生殖区 Genital area；I：肛区 Anal region. a1 – a5：肛毛 Anal seta；ba：背中毛 Setae；cG，mG：膝节毛 Setae of genu；cx：基节毛 Coxal seta；d1 – d4：背毛 Dorsal setae；g1 – g3：生殖毛 Genital setae；gT，hT：胫节毛 Setae of tibia；he：肩外毛 External humerals；hi：肩内毛 Inner humerals；hv：肩腹毛 Ventral humerals；la：前侧毛 Anterior lateral seta；lp：后侧毛 Posterior lateral seta；ps：基节上毛 Supracoxal seta；sai：骶内毛 Sacral internal seta；sae：骶外毛 Sacral internal seta；sci：胛内毛 Internal scapulars；sce：胛外毛 External scapulars；sR：转节毛 Setae of trochanter；ts：颚体基部的横纹 Transverse striae；vi：内顶毛 Internal verticals；ve：外顶毛 External verticals；Wa：跗节上刺 Spines of tarsus；σ：膝节感棒 Solenidia of genu；ω1，ω2（箭头处 Indicated with arrow）：跗节感棒 Solenidia of tarsus；φ：胫节感棒 Solenidia of tibia. Bursa copulatrix：交配囊；Chelicera：螯肢；Femur：股节；Genu：膝节；Labrum：上唇；Mala：磨片；Paturon：基节；Pedipalp：须肢；Tarsus：跗节；Tarsus Ⅳ：跗节Ⅳ；Tibia：胫节；Trochanter：转节. 图 3 和 4 同 The same for Figs. 3 and 4.

感棒（solenidia of tarsus，$\omega_1$），为长弯杆状，与第 2 感棒（solenidia of tarsus，$\omega_2$）相近，$\omega_1$ 长度为 $\omega_2$ 的 5 ~ 6 倍。跗节Ⅰ中区腹面的跗节上刺（spines of tarsus，wa）明显增大为粗刺状，背中毛（setae，ba）为细刚毛。各足胫节感棒（solenidia of tibia，$\varphi$）特别长，大大超过跗节末端。膝节Ⅰ前缘仅有 1 条感棒（solenidia of genu，$\sigma$）；膝节腹面刚毛（setae of genu，cG 或 mG）、胫节腹面刚毛（setae of tibia，gT 或 hT）和转节腹面刚毛（setae of trochanter，sR）均有细长栉齿（图 2：E，F）。跗节Ⅳ特别长，超过前两节长度之和（图 2：C）。

## 2.2　雄成螨体表形态

躯体长 250 ~ 300 μm，体色形状及背面刚毛的数量、排列以及长度与雌螨相似（图 3：A，E）。腹面，生殖孔位于Ⅰ和Ⅱ基节之间，将Ⅰ和Ⅱ表皮内突分离并形成透明生殖褶的一部分。阳茎大，为长而弯曲管状物，前端呈浅螺旋状，基部分叉。生殖孔周围有 3 对生殖毛（图 3：I）。无胸板（图 3：B，C）。肛孔距躯体后缘有一段距离，在肛孔两侧有 1 对呈长椭圆形的肛吸盘，肛吸盘中央有明显的纵沟；吸盘漏斗状，基部环形骨化。吸盘前有 1 对肛前毛（pra），吸盘后有 1 对肛后毛（pa）（图 3：H）。跗节

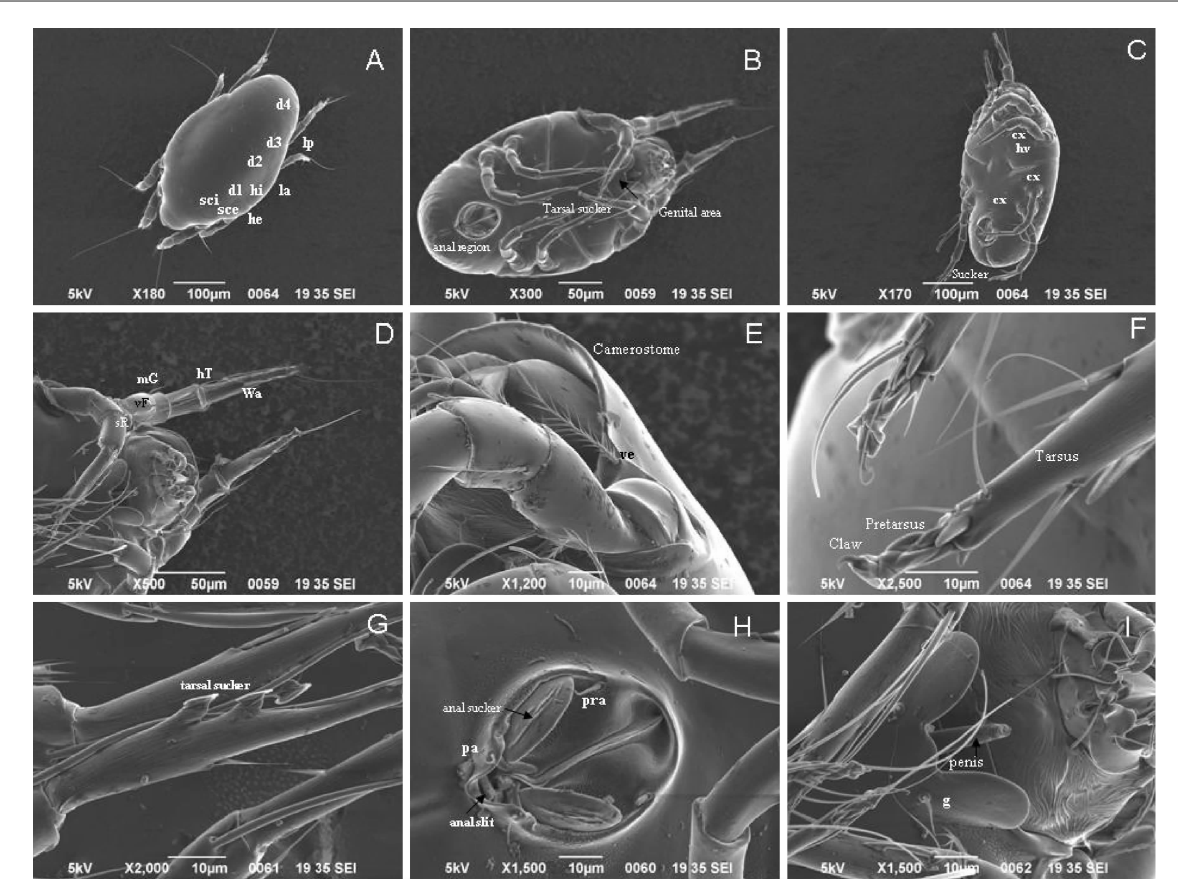



图 3　拱殖嗜渣螨雄成螨外部形态扫描电镜图像

Fig. 3　SEM images on external morphology of mature stages of *Chortoglyphus arcuatus*

A：整体背面观 Dorsal view of idiosoma；B：整体腹面观 Ventral view of idiosoma；C：整体腹侧观 Ventro-lateral view of idiosoma；D：前半体腹面观 Ventral view of proterosoma；E：外顶毛 External vertical seta；F：足Ⅰ前端背面观 Ventral view of distal segment Ⅰ；G：足Ⅳ跗节背面 Dorsal view of tarsus Ⅳ；H：肛区 Anal region；I：生殖区 Genital area. hv：肩腹毛 Ventral humerals；pa：肛后毛 Postanal seta；pra：肛前毛 Preanal bristle；vF：股节毛 Setae of femur. Anal region：肛区；Anal slit：肛门孔；Anal suckerpra：肛吸盘；Camerostome：颚基窝；Claw：爪；Penis：阳茎；Pretarsus：前跗节；Tarsal sucker：跗节吸盘.

Ⅳ基部膨大，有 2 个吸盘并彼此相近，位于跗节中央的附近（图 3：G）。足Ⅰ和Ⅱ较雌螨长，但足Ⅳ较雌螨的短（图 3：C）。

### 2.3　卵特征

长度约为 103～120 μm。呈椭圆形，乳白色半透明，有光泽。卵壳表面光滑，未见明显纹路及刻点，卵内隐约可见发育中的胚胎（图 1：B；图 4：A；图 5：A）。

### 2.4　幼螨特征

躯体长度约为 150～170 μm。卵圆形，乳白色，（图 1：B，C）背面仅出现 3 对背毛，无背毛 $d_4$。有前侧毛 la，无后侧毛 lp（图 4：B）。腹面缺少生殖毛和肛毛。2 对骶毛较明显（图 4：C）。有基节毛而未见基节杆，外生殖器尚未发育（图 4：D；图 5：B）。跗节Ⅰ基部背面着生有长弯杆状的第 1 感棒（$\omega_1$），第 2 感棒（$\omega_2$）与之紧邻，着生在同一个凹陷上，$\omega_1$ 长约为 $\omega_2$ 的 4～5 倍。无转节毛 sR（图 4：E）。

### 2.5　若螨特征

卵圆形，乳白色。虫体半透明，表皮光滑，明亮。（图 1）。第 1 若螨：躯体长约 210～230 μm；发育过程未观察到第 2 若螨阶段。第 3 若螨躯体长约 270～300 μm。若螨足 4 对，背毛 $d_4$ 以及后侧毛 lp 已经发育。具有骶毛 2 对，出现 2 对肛毛。仍然缺少转节毛 sR。在表皮以下出现痕迹状的生殖感觉器，即生殖感觉器的雏形（图 4：F～I；图 5：C，D）。

## 3　讨论

本实验利用体视显微镜、光学显微镜以及扫描电子显微镜对不同发育阶段的拱殖嗜渣螨外部形态及其变化进行了较为全面的观察，主要观察了体躯

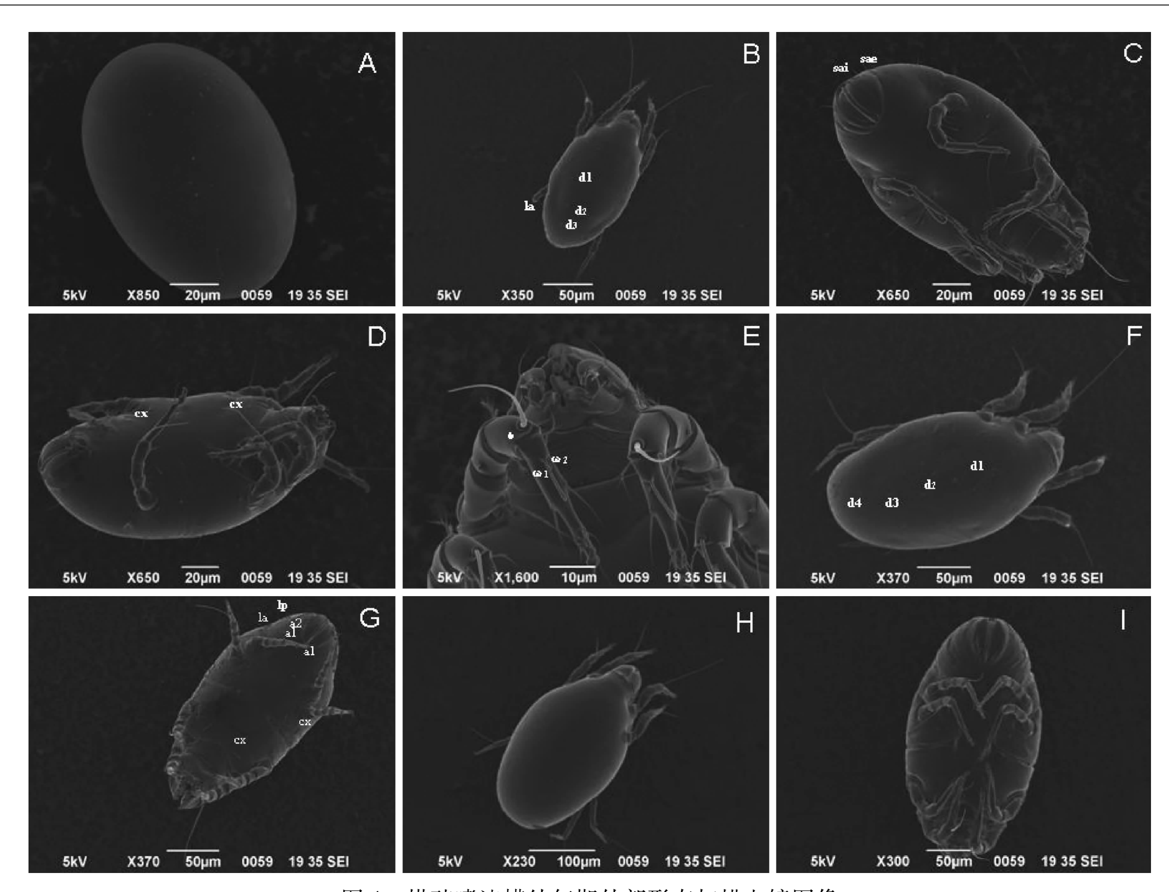



图 4 拱殖嗜渣螨幼年期外部形态扫描电镜图像

Fig. 4 SEM images on external morphology of immature stages of *Chortoglyphus arcuatus*

A：卵 Egg；B：幼螨背面 Dorsal view of larva；C：幼螨侧腹面 Ventro-lateral view of larva；D：幼螨侧面 Lateral view of larva；E：幼螨前半体腹面 Ventral view of proterosoma of larva；F：第 1 若螨背面 Dorsal view of protonymph；G：第 1 若螨腹面 Ventral view of protonymph；H：第 3 若螨背面 Dorsal view of tritonymph；I：第 3 若螨腹面 Ventral view of tritonymph.

颜色、颚体及躯体的形状、皮纹，刚毛的位置、数量及其形状，以及生殖区及肛区位置及其形态特征。本研究观察到的拱殖嗜渣螨的主要结构与前人描述基本相符，但一些特征性状有差异，有的文献中无记载，且本文形态观察较现有文献更细致。本研究在幼螨阶段未见到基节杆。所观察的成螨体色为淡棕红色，与文献描述的淡红色基本相符（忻介六和沈兆鹏，1983；李朝品和武前文，1996），但是从卵到第 3 若螨螨体明显为乳白色而非淡红色。本研究首次观察到螯肢背面有纵纹，颚体腹面基部有横纹。幼螨跗节Ⅰ背面着生有第 1 感棒（$\omega_1$），长弯杆状，第 2 感棒（$\omega_2$）紧邻，二者着生在同一个凹陷上，$\omega_1$ 长度约为 $\omega_2$ 的 4 ~ 5 倍。雌成螨生殖孔被两块菱形的生殖板覆盖，生殖板相互靠近的一端各有 3 个齿状突起，相互交错排列。

本研究采用 3 种不同类型的影像工具对螨体进行观察，既能发挥这 3 种工具各自的优势，又可互补其不足。体视显微镜便于活体观察且能清晰辨别体色、体态，反映动态螨体的外部特征，有利于经验式快速初步鉴定。但由于其放大倍数相对较小，不利于观察螨体的局部特征。光学显微镜放大倍数较大，所用标本在制片过程中进行了透明处理，且虫体充分伸展，可以较清晰地观察螨体体表结构、毛序特征，以及一些较隐蔽的结构，如拱殖嗜渣螨螯肢的剪状螯钳及其齿状结构。但常用显微镜多数不能连续变倍，观察拍照视野范围相对受到制约，也不易观察螨体表面更加细微的特征，例如体表较浅的皮纹，刚毛的微小栉齿等。扫描电子显微镜放大倍数在几十倍到几十万倍之间，并可连续变倍，图像立体感强，能够清晰观察到螨体表面结构，特别是细微结构。但其不能反映螨体的体色，也不能通过调焦距观察螨体背腹面。且标本须作体表面黏附导电胶处理，使用后失去了保存价值。用以上 3 种仪器观察螨体形态可相互补充，使描述更加确切和完整。如在卵的观察中，体视显微镜可以清晰辨别卵的形状及颜色，光学显微镜可看到卵壳内颗粒状物及发育中的

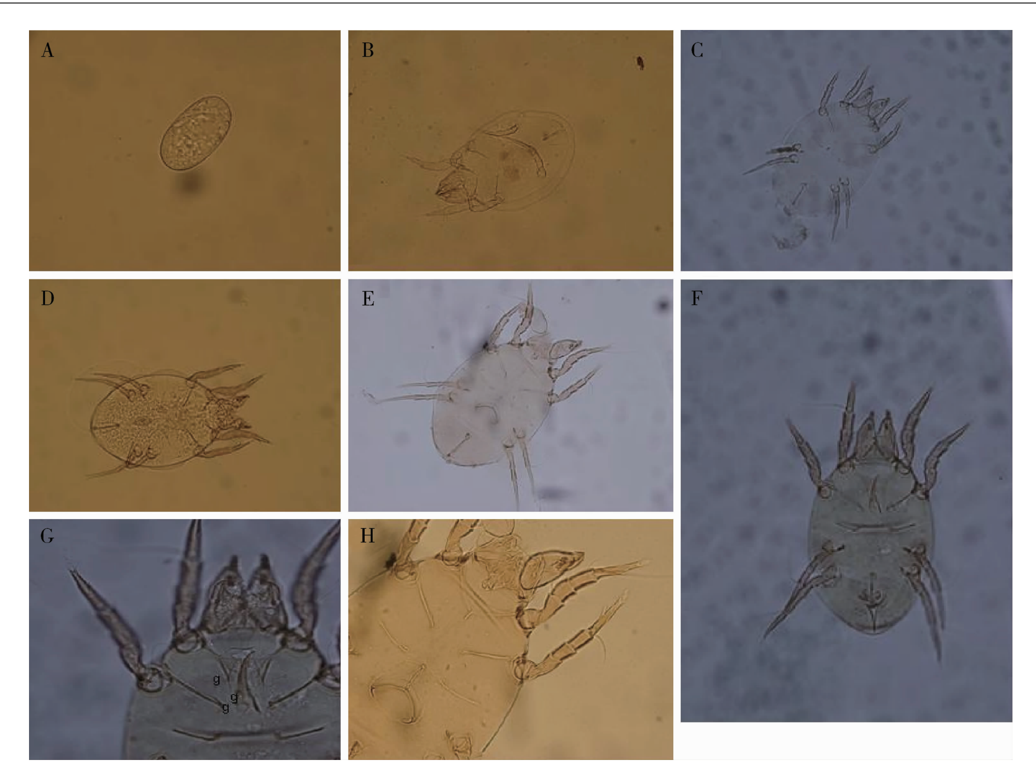



图 5　拱殖嗜渣螨各发育阶段外部形态光学显微镜图像

Fig. 5　Light microscope images on external morphology of *Chortoglyphus arcuatus* at different developmental stages

A：卵 Egg；B：幼螨 larva；C：第 1 若螨 Protonymph；D：第 3 若螨 Tritonymph；E：雌成螨 Female adult；F：雄成螨 Male adult；G：雄成螨前半体 Proterosoma of male adult；H：雌成螨前半体 Proterosoma of female adult.

胚胎，扫描电子显微镜下则可判断卵壳表面是否光滑或有无明显刻点和突出物等特征。

拱殖嗜渣螨广泛存在于人类生存环境中，既是危害储藏物的害虫，又是引起人类疾病的病原虫，其经济及医学意义不容忽视。本文利用体视显微镜、光学显微镜以及扫描电子显微镜较为全面地观察记录了拱殖嗜渣螨外部主要形态特征，对该螨及其近缘种的快速鉴定以及分类学研究提供了新的形态学信息，并可供该螨生物学、生态学及防治研究参考。

致谢　本实验得到皖南医学院形态中心王少圣老师的帮助，以及安徽师范大学生命科学院李真和闫浩两位老师的大力协助，在此表示衷心感谢。

## 参考文献（References）

Boquete M, Carballás C, Carballada F, Iraola V, Carnés J, Fernández-Caldas E, 2006. In vivo and in vitro allergenicity of the domestic mite *Chortoglyphus arcuatus*. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 97(2): 203 – 208.

Ciftci IH, Cetinkaya Z, Atambay M, Kiyildi N, Aycan OM, Daldal N, 2006. House dust mite fauna in western Anatolia, Turkey. *Korean Journal of Parasitology*, 44(3): 259 – 264.

Cui YB, Wang KX, 2003. Investigation of acaroid mites on the surface of filters in air-conditioning. *Chinese Journal of Parasitic Disease Control*, 16(6): 374 – 376. [崔玉宝，王克霞，2003. 空调隔尘网表面粉螨孳生情况的调查. 中国寄生虫病防治杂志，16(6): 374 – 376]

Domrow R, 1992. Acari Astigmata (excluding feather mites) parasitic on Australian vertebrates: an annotated checklist, keys and bibliography. *Invertebrate Systematics*, 6(6): 1459 – 1606.

He J, Li CP, 2005. Survey of dust mites in houses. *Journal of Environment and Health*, 22(4): 270. [贺骥，李朝品，2005. 居室环境中尘螨调查. 环境与健康杂志，22(4): 270]

Hughes AM, 1976. The Mites of Stored Food and Houses. Technical Bulletin No. 9, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London. 183 – 185.

Hughes AM (translated by Xin JL, Shen ZP), 1983. The Mites of Stored Food and Houses. China Agriculture Press, Beijing. 185 – 188. [Hughes AM（忻介六，沈兆鹏 译），1983. 贮藏食物与房舍的螨类. 北京：农业出版社. 185 – 188]

Kucerova Z, Stejskal V, 2009. Morphological diagnosis of the eggs of stored-products mites. *Experimental and Applied Acarology*, 49(3): 173 – 183.

Li CP, Wu QW, 1996. The Mites of Houses and Stored Food. University of Science and Technology of China Press, Hefei. 224 – 225. [李朝品，武前文，1996. 房舍和储藏物粉螨. 合肥：中国科技大学出版社. 224 – 225]

Liu T, Niu WZ, Gao XY, Li CP, 2012. Category of acaroid mites breeding in stored foods in Wuhu area. *Acta Academiae Medicinae Wannan*, 31(1): 7 – 10. [刘婷，牛卫中，高锡银，李朝品，

2012. 芜湖地区储藏物孳生粉螨的群落研究. 皖南医学院学报, 31(1): 7-10]

Lv WT, Li CP, Wu QW, 2007. Preliminary investigation of composition and diversity of acaroid mites in private residence in Chuzhou area. *Acta Academiae Medicinae Wannan*, 26(2): 89-90. [吕文涛, 李朝品, 武前文, 2007. 滁州市家庭起居室孳生粉螨的初步调查. 皖南医学院学报, 26(2): 89-90]

Pike AJ, Wickens K, 2008. The house dust mite and storage mite fauna of New Zealand dwellings. *New Zealand Entomologist*, 31(1): 17-22.

Puerta L, Fernández-Caldas E, Lockey RF, Caraballo LR, 1993. Sensitization to *Chortoglyphus arcuatus* and *Aleuroglyphus ovatus* in *Dermatophagoides* spp. allergic individuals. *Clinical and Experimental Allergy*, 23(2): 117-123.

Xu LF, Zhan XD, Li CP, 2012. Acaroid mites breeding in air-conditioners in Huainan city, Anhui province. *Academic Journal of Second Military Medical University*, 33(10): 1154-1155. [许礼发, 湛孝东, 李朝品, 2012. 安徽淮南地区居室空调粉螨污染情况的研究. 第二军医大学学报, 33(10): 1154-1155]

Zhang RB, Li CP, 2002. Breeding investigation of acaroid mites in 40 kinds of flowers and leafages from Chinese medicinal materials. *Primary Journal of Chinese Materia Medica*, 16(1): 9-10. [张荣波, 李朝品, 2002. 40 种花类和叶类中药材孳生粉螨的研究. 基层中药杂志, 16(1): 9-10]

(责任编辑: 袁德成)